

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5300786号
(P5300786)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int.Cl.

F I

FO2D 41/20	(2006.01)	FO2D 41/20	325
FO2M 51/06	(2006.01)	FO2M 51/06	M
FO2M 61/16	(2006.01)	FO2M 61/16	W
FO2D 41/34	(2006.01)	FO2D 41/34	Z
FO2D 41/22	(2006.01)	FO2D 41/22	301M

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-121743 (P2010-121743)
 (22) 出願日 平成22年5月27日(2010.5.27)
 (65) 公開番号 特開2011-247192 (P2011-247192A)
 (43) 公開日 平成23年12月8日(2011.12.8)
 審査請求日 平成24年8月28日(2012.8.28)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 100091096
 弁理士 平木 祐輔
 (74) 代理人 100105463
 弁理士 関谷 三男
 (72) 発明者 坂本 英之
 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日
 立オートモティブシステムズ株式会社内

審査官 後藤 信朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射弁駆動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

昇圧コイル、該昇圧コイルにバッテリー電源電圧からのスイッチング電流を供給するスイッチング素子、及び該スイッチング素子のスイッチング動作により発生する昇圧電圧を蓄電する昇圧コンデンサを有する昇圧回路を備え、前記昇圧コンデンサに蓄電された昇圧電圧とバッテリー電源電圧とを切り換えながら燃料噴射弁を駆動する内燃機関の燃料噴射弁駆動制御装置であって、

前記昇圧コンデンサに蓄電された前記昇圧電圧が所定電圧に到達した時点から所定時間が経過するまでの間、前記スイッチング素子のスイッチング動作回数をカウントし、該カウント値に基づいて前記昇圧コンデンサの劣化診断を行うことを特徴とする燃料噴射弁駆動制御装置。

【請求項2】

当該装置に電源が投入されたとき、毎回その直後に前記昇圧コンデンサの劣化診断を行うことを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射弁駆動制御装置。

【請求項3】

当該装置に電源が投入されたときリセット信号を発生する手段と、前記リセット信号検出後に、前記昇圧コンデンサに蓄電された前記昇圧電圧を検出する手段と、前記昇圧電圧が所定電圧に到達した時点からの経過時間を計測する手段と、前記経過時間が所定時間に達するまでの間の、前記スイッチング素子のスイッチング動作回数をカウントする手段と、該手段によりカウントされた前記スイッチング動作回数が予め定められたクライテリア

値以上であるとき、前記昇圧コンデンサが劣化していると判定する劣化判定手段と、を備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の燃料噴射弁駆動制御装置。

【請求項 4】

前記劣化診断で前記昇圧コンデンサが劣化していないと判定された場合にのみ、前記昇圧電圧を利用した燃料噴射弁の駆動を許可することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の燃料噴射弁駆動制御装置。

【請求項 5】

昇圧コイル、該昇圧コイルにバッテリー電源電圧からのスイッチング電流を供給するスイッチング素子、及び該スイッチング素子のスイッチング動作により発生する昇圧電圧を蓄電する昇圧コンデンサを有する昇圧回路と、前記昇圧コンデンサの劣化診断を行なう劣化診断手段とを備え、前記昇圧コンデンサに蓄電された昇圧電圧とバッテリー電源電圧とを切り換えながら燃料噴射弁を駆動する内燃機関の燃料噴射弁駆動制御装置であって、

前記劣化診断手段により前記昇圧コンデンサが劣化していると診断された場合に、前記スイッチング素子のスイッチング動作を一時的に禁止することを特徴とする燃料噴射弁駆動制御装置。

【請求項 6】

前記スイッチング素子のスイッチング動作を一時的に禁止した後、前記昇圧電圧が前記バッテリー電源電圧まで低下したことを条件にスイッチング動作を再開して、前記劣化診断手段による前記昇圧コンデンサの劣化診断を再度行うことを特徴とする請求項 5 に記載の燃料噴射弁駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガソリンや軽油等を燃料とする自動車等に搭載される内燃機関の燃料噴射弁駆動制御装置に係り、詳しくは車載バッテリーから昇圧した高電圧を利用して電磁式燃料噴射弁の駆動制御を行なう燃料噴射弁駆動制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、電磁式燃料噴射弁の駆動制御を行なう燃料噴射弁駆動制御装置においては、例えば特許文献 1 にも見られるように、燃料噴射弁（のソレノイド）への通電初期には、素早く開弁させることを目的として、比較的大きなピーク電流（燃料噴射弁へ供給される電流波形の代表的な例を示す図 5 において符号 I a で示されている）を供給し、その後、開弁状態を維持するための第 1 ホールド電流 I b、第 2 ホールド電流 I c を供給することが要求されるため、燃料噴射弁駆動制御装置 2 には、通常、例えば図 4 に示される如くに、昇圧コイル 10、スイッチング素子 11、電流検出抵抗 12、昇圧ダイオード 13、昇圧コンデンサ 14 等からなる昇圧回路 30 と、ハイサイドドライバ 41、逆流防止ダイオード 42、44、フライホイールダイオード 45、ハイサイドドライバ 43、ローサイドドライバ 46、駆動電流検出抵抗 47 等からなる燃料噴射弁 70 の駆動回路 40 と、マイクロコンピュータを内蔵するコントロールユニット（ECU）100 が備えられる。

【0003】

コントロールユニット 100 には、機能的に、昇圧制御手段 20 及び駆動制御手段 50 が備えられ、昇圧制御手段 20 は、機能ブロック図で示される如くに、昇圧制御信号生成手段 21、電流検出手段 22、昇圧電圧検出手段 23 を有する。ここでは、昇圧制御信号生成手段 21 からの信号によりスイッチング素子 11 がオンすると昇圧コイル 10 に電流が流れ、続いてスイッチング素子 11 がオフすると昇圧コイル 10 を流れる電流は急変できないので昇圧ダイオード 13 を経由して昇圧コンデンサ 14 に電流が流れる。こうしたスイッチング動作を繰り返すことで昇圧コンデンサ 14 に高電圧が蓄電される（昇圧電圧 V_s ）。

【0004】

かかる昇圧回路 30 を備えた燃料噴射弁駆動制御装置 2 においては、初期のピーク電流

10

20

30

40

50

I aを供給するにあたっては、燃料噴射弁70への電流供給源として前記昇圧電圧V sを利用すべく、駆動制御手段50が、昇圧コンデンサ14に接続されるハイサイドドライバ41とローサイドドライバ46を制御する。また、前記第1ホールド電流I bと第2ホールド電流I cを供給するにあたっては、燃料噴射弁70への電流供給源を昇圧電圧V sからバッテリー電源電圧V Bへと切り換え、バッテリー電源電圧V Bに接続されるハイサイドドライバ43、ローサイドドライバ46を制御する。これらハイサイドドライバ41、ハイサイドドライバ43、ローサイドドライバ46に通電される電流は、ローサイドドライバ46の下流側に配置された電流検出抵抗47により電圧変換され、駆動制御手段50にフィードバックさせて電流制御が行われる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-108686号公報

【特許文献2】特開2003-127822号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、前記した如くの従来の燃料噴射弁駆動制御装置2では、昇圧回路30が故障すると、所要の昇圧電圧V sが得られなくなり、燃料噴射弁へピーク電流I aを供給できなくなってしまう。

【0007】

そこで、昇圧回路の故障対策として、例えば特許文献1には、ローサイドドライバの下流側に配置された電流検出抵抗でピーク電流をモニタもしくは昇圧電圧自体をモニタすることにより昇圧回路の故障を検知し、昇圧電圧を使用せずにバッテリー電源電圧を用いて燃料噴射弁のソレノイドを励磁させて燃料噴射弁を開弁させるためのホールド電流と燃料噴射弁の開弁状態を保持するために必要なホールド電流を生成して供給することが開示されている。

【0008】

しかしながら、上記のような昇圧回路の故障検出手法では、実際には故障していないのに故障していると誤判定することがあり、また、昇圧回路を使用せずに燃料噴射弁を駆動するようにしているため、本来の燃料噴射弁駆動電流が得られず、従って、燃料噴射弁を素早く開弁させることができず、開弁応答性の低下、制御精度や燃費等の悪化を招く。

【0009】

そのため、早期に昇圧回路の故障を確実に誤りなく検出して迅速に本来動作に復帰させ得る方策が要望される場所である。

【0010】

ところで、前記した如くの昇圧回路の故障は、昇圧コンデンサ14の劣化が原因であることが多い。すなわち、昇圧コンデンサには、通常、昇圧電圧を安定に保つため比較的安価かつ大容量である電解コンデンサが広く使用されているが、この電解コンデンサは、電解液の減少などにより経年劣化（容量低下）する性質を有している。

【0011】

また、電解コンデンサのもう一つの特徴として、無負荷で長期間放置すると漏れ電流が増加する傾向にあることが知られている。これは無負荷状態における化成皮膜の劣化により、使用直後は皮膜の修復電流が流れ、場合によっては、例えばバッテリーを外した状態で長期間放置した後、あるいは燃料噴射弁駆動制御装置を取り外した状態で長期間放置した後に電源を投入した場合には、皮膜の修復電流によって昇圧電圧が降下するため、回路スイッチング素子のスイッチング動作回数が増大し、これに伴い昇圧回路スイッチング素子、昇圧コイル、電流検出抵抗などの昇圧回路部品の発熱が増大する。最悪の場合には昇圧コンデンサの劣化は昇圧回路部品全体も劣化を招くといった問題がある。

【0012】

10

20

30

40

50

こうした問題を解消すべく、例えば特許文献2に所載のように、コンデンサを放電させる過程においてコンデンサの端子電圧が所定電圧分の電圧降下に要する時間を計測して、コンデンサ容量（劣化度合い）を診断することが考えられるが、かかる診断を行なう場合には、容量診断のために昇圧動作を停止し、放電による電圧降下に要する時間を計測するための待ち時間が必要となり、昇圧コンデンサが劣化しているか否かの判定が装置起動直後の燃料噴射に間に合わないといった問題が生じる。

【0013】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、その主目的とするところは、昇圧動作を停止することなく、できるだけ早期に昇圧コンデンサの劣化を確実にかつ誤りなく診断することのできる内燃機関の燃料噴射弁駆動制御装置を提供することにある。

10

【0014】

他の目的とするところは、昇圧コンデンサが劣化していると判定された際には、昇圧回路の発熱を抑制しつつ、できるだけ早期に昇圧電圧を用いた本来の燃料噴射弁駆動動作に復帰させ得るようにされた内燃機関の燃料噴射弁駆動制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成すべく、本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁駆動制御装置は、昇圧コイル、該昇圧コイルにバッテリー電源電圧からのスイッチング電流を供給するスイッチング素子、及び該スイッチング素子のスイッチング動作により発生する昇圧電圧を蓄電する昇圧コンデンサを有する昇圧回路を備え、前記昇圧コンデンサに蓄電された昇圧電圧とバッテリー電源電圧とを切り換えながら燃料噴射弁を駆動するようにされ、前記昇圧コンデンサに蓄電された前記昇圧電圧が所定電圧に到達した時点から所定時間が経過するまでの間、前記スイッチング素子のスイッチング動作回数をカウントし、該カウント値に基づいて前記昇圧コンデンサの劣化診断を行うことを特徴としている。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明の燃料噴射弁駆動制御装置では、昇圧コンデンサに蓄電された昇圧電圧 V_s が所定電圧 V_H に到達した時点から所定時間が経過するまでの間、スイッチング素子のスイッチング動作回数をカウントし、該カウント値に基づいて昇圧コンデンサの劣化診断を行なうようにされるので、昇圧動作を停止することなく、早期に昇圧コンデンサの劣化診断を確実にかつ誤りなく行うことが可能となる。

30

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁駆動制御装置の一実施形態を示す回路構成図。

【図2】図1に示される燃料噴射弁駆動制御装置の動作説明に供される波形図であり、(A)は昇圧回路の正常時、(B)は昇圧回路の異常時(昇圧コンデンサ劣化時)を示す。

【図3】図1に示される燃料噴射弁駆動制御装置の動作説明に供されるフローチャート。

【図4】従来の内燃機関の燃料噴射弁駆動制御装置の一例を示す回路構成図。

【図5】従来の燃料噴射弁駆動制御装置における燃料噴射弁駆動電流波形とドライバ動作を示すタイムチャート。

40

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明に係る内燃機関の燃料噴射弁駆動制御装置の一実施形態を示す回路構成図である。図2は、図1に示される燃料噴射弁駆動制御装置の動作説明に供される波形図であり、(A)は昇圧回路の正常時、(B)は昇圧回路の異常時(昇圧コンデンサ劣化時)を示す。図3は、図1に示される燃料噴射弁駆動制御装置の動作説明に供されるフローチャートである。

【0019】

50

図 1 に示される燃料噴射弁駆動制御装置 1 において、前述した図 4 に示される従来例の燃料噴射弁駆動制御装置 2 の各部に対応する部分には同一の符号を付して重複説明を省略し、以下においては、本発明の特徴部分を重点的に説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 において、バッテリー電源電圧 V_B に接続された昇圧回路 30 は、昇圧コイル 10、スイッチング素子 11、電流検出抵抗 12、昇圧ダイオード 13、昇圧コンデンサ 14 を備える。また、昇圧制御手段 20 は、機能ブロック図で示される如くに、昇圧制御信号生成手段 21、電流検出手段 22、昇圧電圧検出手段 23、診断タイミング信号発生手段 25、昇圧制御信号カウント手段 26、劣化判定手段 27 を備える。

【 0 0 2 1 】

装置 1 の電源投入直後には、毎回、駆動制御手段 50 から昇圧制御手段 20 の診断タイミング信号発生手段 25 及び劣化判定手段 27 にリセット信号 C_r が送られる。このリセット信号 C_r が劣化判定手段 27 に送られると、劣化判定手段 27 は、診断フラグ F を $LOW(0)$ から $HIGH(1)$ にして駆動制御手段 50 に送り、また、昇圧制御信号生成手段 21 は、前記リセット信号 C_r が送られてきた後、スイッチング素子 11 に向けて昇圧制御信号 C_a の出力を開始する(図 3 のステップ S_1)。前記診断フラグ F をモニタしている駆動制御手段 50 は、診断フラグ F が $HIGH$ となっている間、昇圧コンデンサ 14 に蓄電された昇圧電圧 V_s を利用した燃料噴射弁 70 の駆動を禁止する。

【 0 0 2 2 】

昇圧動作が開始されると、昇圧制御信号生成手段 21 はスイッチング素子 11 を通電させるための昇圧制御信号 C_a を間欠的に LOW $HIGH$ にする。詳しくは、昇圧制御信号 C_a を LOW から $HIGH$ にすると、昇圧コイル 10 にバッテリー電源電圧 V_B から電源グラウンドに電流が流れ、昇圧コイル 10 にエネルギーが蓄積される。昇圧コイル 10 に流れる電流は、電流検出抵抗 12 により電圧変換され電流検出手段 22 によって検出される。スイッチング電流が所定の電流値を超えると昇圧制御信号生成手段 21 はスイッチング素子 11 への昇圧制御信号 C_a を $HIGH$ から LOW にして、スイッチング電流を遮断する。これにより昇圧コイル 10 に流れる電流は、スイッチング素子 11 を通じて電源グラウンドに電流を流すことができなくなり、昇圧コイル 10 のインダクタンス成分によって蓄えられたエネルギーは高電圧を発生する。この電圧が昇圧コンデンサ 14 に蓄えられた昇圧電圧 V_s と昇圧ダイオード 13 の順方向電圧を加えた電圧より高くなると、昇圧コイル 10 に蓄えられたエネルギーは、昇圧ダイオード 13 を通じて充電電流として昇圧コンデンサ 14 に移行する。

【 0 0 2 3 】

この際、充電電流はスイッチング素子 11 が遮断する直前に昇圧コイル 10 に流れていた電流から始まり、昇圧コンデンサ 14 へエネルギー移行に伴って急速に減少する。昇圧電圧検出手段 23 が昇圧コンデンサ 14 に蓄えられた昇圧電圧 V_s が所定電圧 V_H に満たないことを検出した場合、昇圧制御信号生成手段 21 は充電電流を検出することなく、予め定めた充電期間又は予め定めたスイッチング周波数に従ってスイッチング素子 11 を通電させるために昇圧制御信号 C_a を LOW から $HIGH$ にする。この動作は、昇圧電圧検出手段 23 により昇圧コンデンサ 14 に蓄えられた昇圧電圧 V_s が所定電圧 V_H になったことを検出するまで繰り返される。

【 0 0 2 4 】

昇圧電圧検出手段 23 が昇圧コンデンサ 14 に蓄えられた昇圧電圧 V_s が所定電圧 V_H に到達したことを検出すると、該検出時点で診断タイミング信号発生手段 25 は診断タイミング信号 C_t を LOW から $HIGH$ にし、これ以降、昇圧制御信号カウント 26 は昇圧制御信号生成手段 21 から昇圧制御信号 C_a ($HIGH$) が何回出力されたかをカウントする。

【 0 0 2 5 】

診断タイミング信号発生手段 25 は、診断タイミング信号 C_t を $HIGH$ 出力してから、つまり、昇圧電圧 V_s が所定電圧 V_H に到達した時点からの経過時間を計測し、

10

20

30

40

50

該経過時間が予め設定されている所定時間以上となった時点において、診断タイミング信号 C t を H I G H から L O W にする。この間、昇圧制御信号カウン手段 2 6 は昇圧制御信号生成手段 2 1 からの H I G H の昇圧制御信号 C a の出力回数（動作回数）をカウントアップする（ステップ S 2）。

【 0 0 2 6 】

この際、昇圧回路 3 0（昇圧コンデンサ 1 4）が正常であれば（劣化していなければ）、主に昇圧制御手段 2 0 側への微小な漏れ電流により、昇圧電圧 V s に電圧降下が発生するものの、昇圧制御信号カウン手段 2 6 のカウント値 C c のアップは多少はあるが、予め定められたクライテリア値（判定閾値）を超えないので、劣化判定手段 2 7 は昇圧コンデンサ 1 4 は正常と判定し、劣化診断フラグ 1 2 7 を H I G H から L O W にする。ここで初めて、昇圧コンデンサ 1 4 に充電された昇圧電圧 V s を利用した燃料噴射弁駆動（ピーク電流 I a 供給）が許可される。

10

【 0 0 2 7 】

一方、昇圧回路 3 0 の異常時、つまり、昇圧コンデンサ 1 4 の劣化による比較的大きい皮膜修復電流が流れた場合には、昇圧電圧 V s に皮膜修復電流に応じた電圧降下が発生し、スイッチング素子 1 1 は何度もスイッチングを繰り返すこととなる。よって、昇圧制御信号カウンタ 2 6 のカウント値 C c が予め定めたクライテリア値を超えると、劣化判定手段 2 7 は異常（昇圧コンデンサ 1 4 が劣化している）と判定し、劣化診断フラグ F の H I G H を維持する（ステップ S 3）。

【 0 0 2 8 】

ここで、昇圧制御手段 2 0 においては、昇圧回路 3 0 全体の余分な発熱を抑えるため、昇圧制御信号 C a を L O W 固定し、スイッチング素子 1 1 のスイッチング動作を停止する（ステップ S 4）。

20

【 0 0 2 9 】

スイッチング素子 1 1 のスイッチング動作を停止すると、昇圧電圧 V s は昇圧コンデンサ 1 4 の劣化による皮膜修復電流によって電圧低下し、やがてはバッテリー電源電圧 V B レベルにまで低下する。昇圧電圧検出手段 2 3 が昇圧電圧 V s がバッテリー電源電圧 V B レベルに低下したことを検出すると、スイッチング素子 1 1 のスイッチング動作を再開する（ステップ S 5）。

【 0 0 3 0 】

この一連の動作の間にも昇圧コンデンサ 1 4 には皮膜修復電流が流れ、電解コンデンサとしての本来の特性を取り戻していく。昇圧電圧検出手段 2 3 が昇圧電圧 V s が所定電圧 V H に再度到達したことを検出すると、再度スイッチング素子 1 1 のスイッチング動作をカウントし始めるが、昇圧コンデンサ 1 4 の皮膜修復電流が低下した場合には、昇圧制御信号カウン値 C c は予め定められたクライテリア値を超えないので劣化判定手段 2 7 は正常と判定し、昇圧コンデンサ 1 4 に蓄電した昇圧電圧 V s を利用した燃料噴射弁駆動が許可される（ステップ S 6）。

30

【 0 0 3 1 】

以上のように、本実施形態の燃料噴射弁駆動制御装置 1 では、昇圧コンデンサ 1 4 に蓄電された昇圧電圧 V s が所定電圧 V H に到達した時点から所定時間が経過するまでの間、スイッチング素子 1 1 のスイッチング動作回数をカウントし、該カウント値 C c が予め定められたクライテリア値以上であるとき、昇圧コンデンサ 1 4 が劣化していると判定するようにされるので、昇圧動作を停止することなく、早期に昇圧コンデンサ 1 4 の劣化診断を確実にかつ誤りなく行うことが可能となる。

40

【 0 0 3 2 】

また、昇圧コンデンサ 1 4 が劣化していない（正常）と判定された場合にのみ、昇圧電圧 V s を利用した燃料噴射弁 7 0 の駆動を許可する、言い換えると、昇圧コンデンサ 1 4 が劣化していると判定された場合には昇圧電圧 V s での燃料噴射弁駆動を一時的に禁止し、バッテリー電源電圧 V B による燃料噴射弁駆動に一時的に切り換え、さらに、スイッチング素子 1 1 のスイッチング動作を一時的に禁止するようにされるので、スイッチング素子

50

11、昇圧コイル10、電流検出抵抗12などの昇圧回路部品の発熱による劣化を防止することができる。

【0033】

一方、劣化した昇圧コンデンサ（電解コンデンサ）14は、先に説明したようにその両極に電圧を印加すると皮膜の修復電流が流れ、電解コンデンサ本来の特性に復帰する特性（自己修復特性）を有している。本実施形態では、この特性を利用して極力短い期間で電解コンデンサを修復させるべく、昇圧電圧 V_s がバッテリー電源電圧 V_B に低下したことを条件にスイッチング動作を再開し、再開後に再び昇圧コンデンサ14の劣化診断を行う。

【0034】

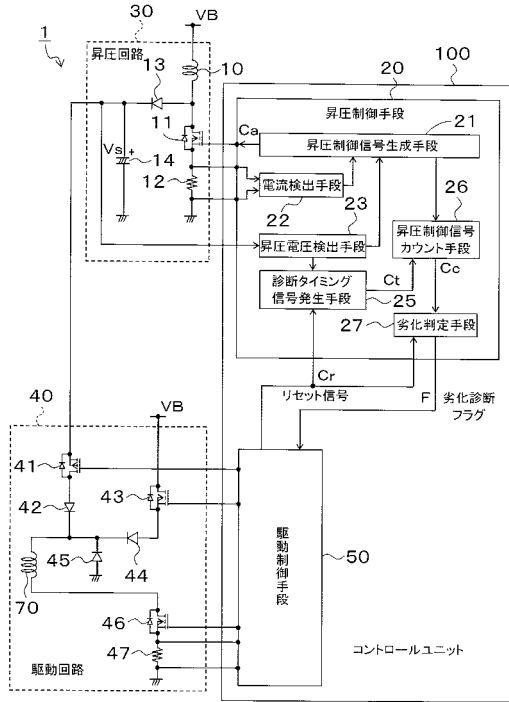
これにより、昇圧電圧 V_s がバッテリー電源電圧 V_B レベルに低下するまでの間は昇圧回路30が停止するため、この間の発熱を抑えることができ、また、スイッチング動作による昇圧電圧 V_s の上昇、つまり昇圧コンデンサ14の皮膜修復電流を増加させることが可能となり、昇圧コンデンサ14の診断を再度行なって、昇圧コンデンサ14の皮膜修復電流低減が確認できれば、一時的に禁止した昇圧電圧を利用した燃料噴射弁駆動を再開するようにされるので、昇圧回路30の発熱を抑制しつつ、早期に昇圧電圧 V_s を用いた本来の燃料噴射弁動作に復帰させることができ、その結果、昇圧コンデンサ14が劣化しても、制御精度や燃費等の悪化を抑えることができる。

【符号の説明】

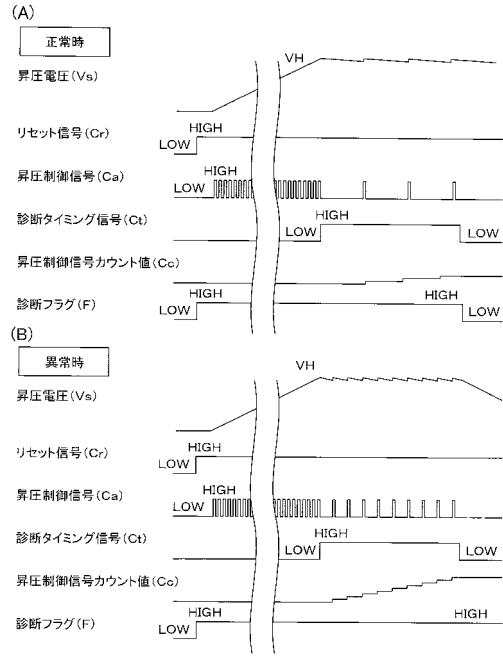
【0035】

1	燃料噴射弁駆動制御装置	20
10	昇圧コイル	
11	スイッチング素子	
12	電流検出抵抗	
13	昇圧ダイオード	
14	昇圧コンデンサ	
20	昇圧制御手段	
21	昇圧制御信号生成手段	
22	電流検出手段	
23	昇圧電圧検出手段	
25	診断タイミング信号発生手段	30
26	昇圧制御信号カウント手段	
30	昇圧回路	
40	駆動回路	
41、43	ハイサイドドライバ	
42、44	逆流防止ダイオード	
45	フライホイールダイオード	
46	ローサイドドライバ	
47	駆動電流検出抵抗	
50	燃料噴射弁駆動制御手段	
100	コントロールユニット	40
V_s	昇圧電圧	
V_B	バッテリー電源電圧	
V_H	所定電圧	
F	劣化診断フラグ	
I _a	ピーク電流	
I _b	第1ホールド電流	
I _c	第2ホールド電流	

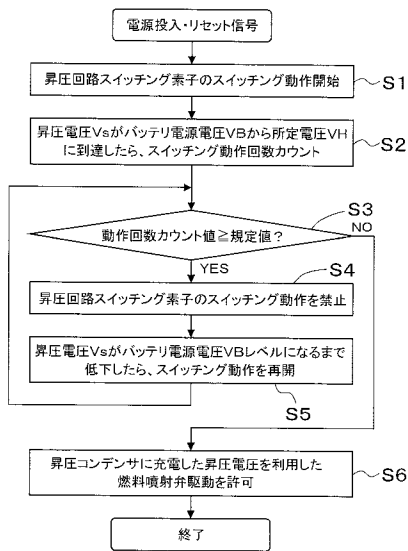
【図1】



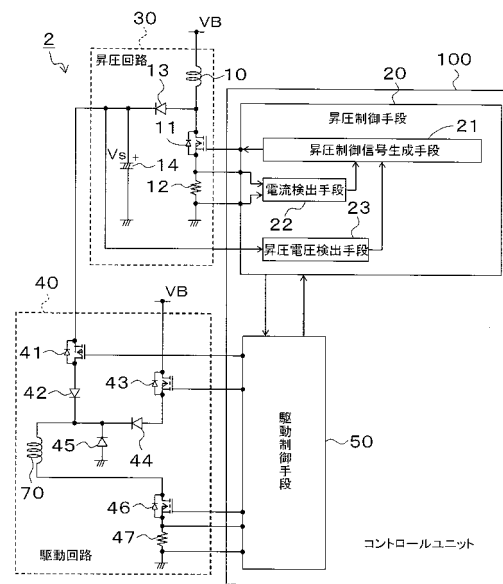
【図2】



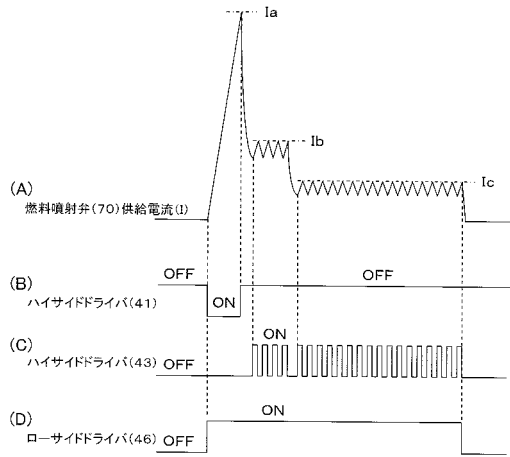
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-108686(JP,A)
特開2003-127822(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 41/20

F02D 41/22

F02D 41/34

F02M 51/06

F02M 61/16